

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-200920

(P2001-200920A)

(43) 公開日 平成13年7月27日 (2001.7.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
F 1 6 H 61/00		F 1 6 H 61/00	3 D 0 3 9
B 6 0 K 6/02		B 6 0 K 17/04	G 3 G 0 9 3
	17/04	F 0 2 D 29/04	G 3 J 5 5 2
F 0 2 D 29/04		F 1 6 H 9/00	A
F 1 6 H 9/00		63: 06	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-7339(P2000-7339)

(22) 出願日 平成12年1月17日 (2000.1.17)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 茨木 茂

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72) 発明者 島袋 栄二郎

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(74) 代理人 100092897

弁理士 大西 正悟

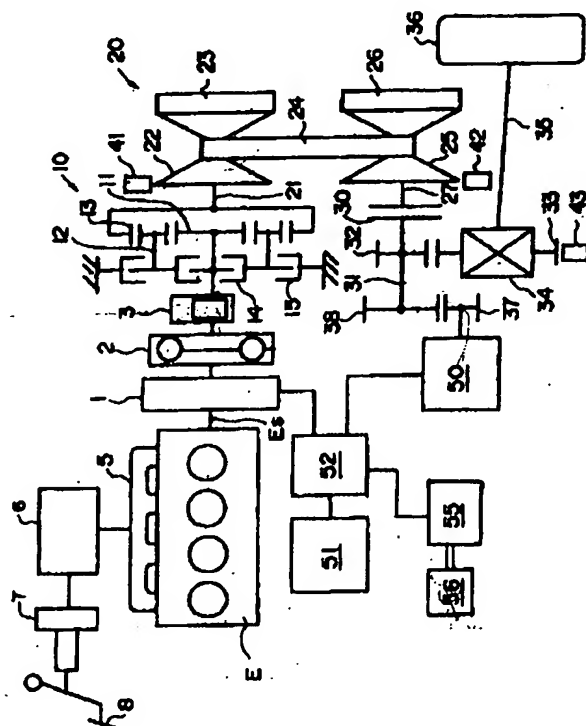
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 走行中にエンジンを停止して電気モータによる走行駆動を行わせる場合でも、燃費、走行性能が損なわれることがないようにする。

【解決手段】 エンジンEの回転を変速する金属Vベルト式無段変速機構20と、エンジンと無段変速機との係脱制御を行う前進クラッチ14および後進ブレーキ15と、エンジンと並列に駆動輪を駆動可能な第2モータジェネレータ50とからハイブリッド車両が構成され、その制御装置が、エンジン駆動の第1油圧ポンプ3と、ポンプ駆動用電気モータ55により駆動される第2油圧ポンプ56と、前進クラッチ14等への作動油圧供給を切換制御する前後進クラッチコントロールバルブ73とを有する。エンジンが停止されて走行するときに、前後進クラッチコントロールバルブにより前進クラッチ等を解放させ、ポンプ駆動用電気モータによって第2油圧ポンプを駆動し、その油圧を用いてそのときの運転状態に応じて無段変速機の変速制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の運転状態において一時的に停止制御可能なエンジンと、前記エンジンの出力軸に繋がれてその出力回転を無段階に変速する無段変速機と、前記エンジンの出力軸と前記無段変速機の入力部材との間に係脱可能に配設されるとともに油圧力を用いて係脱制御を行う係脱制御手段と、前記無段変速機の出力を駆動輪に伝達する駆動力伝達系と、前記駆動力伝達系に繋がれて前記駆動輪を駆動可能な電気駆動モータと、前記エンジンによって駆動される第 1 油圧ポンプとを備え、前記エンジンが駆動されて前記エンジンの出力を前記駆動輪に伝達して車両が走行駆動されるときに前記第 1 油圧ポンプからの油圧を用いて前記無段変速機による変速制御を行うように構成されたハイブリッド車両の制御装置であって、ポンプ駆動用電気モータによって駆動される第 2 油圧ポンプと、前記係脱制御手段に対する作動油圧の供給を切換制御する油圧供給切換制御弁とを有し、前記所定の運転状態において前記エンジンが停止されるときに前記電気駆動モータにより前記駆動輪が駆動されて車両が走行されているときに、前記油圧供給切換制御弁により前記係脱制御手段への作動油圧の供給を停止して前記係脱制御手段を解放させ、前記ポンプ駆動用電気モータによって前記第 2 油圧ポンプを駆動するとともに前記第 2 油圧ポンプから得られた油圧を用いて前記無段変速機の変速比をそのときの運転状態に応じた値となるように変速制御を行うことを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジン出力を無段変速機を介して車輪に伝達して走行駆動を行うとともに、エンジンと並列に配設された駆動モータによっても走行駆動が可能であり、所定の運転状態においてエンジンを一時的に停止して駆動モータにより車輪を駆動して走行駆動を行うように構成されたハイブリッド車両に関する。

【0002】

【従来の技術】エンジン駆動と電気モータ駆動とを兼用して走行を行わせるようになったハイブリッド車両は、エンジンの燃費改善、排気ガス浄化等を目的として実用化が進められている。このようなハイブリッド車両としては、例えば、特開平 11-132321 号公報に開示されたものがある。この車両は、エンジンと、エンジンのクランク軸に繋がれた第 1 のモータジェネレータと、エンジンの出力軸にトルクコンバータを介して繋がれたベルト式無段変速機と、この無段変速機の出力側の動力伝達系に繋がれた第 2 のモータジェネレータとを備えている。この車両においては、通常走行はエンジン駆

動力を無段変速機により変速して車輪に伝達して行い、車両を一時停止させる時にはエンジンも一時停止させ、この後、車両を発進させるときには第 2 のモータジェネレータにより車輪を駆動するようになっている。なお、このようにして車両を再発進させるときに第 1 のモータジェネレータによりエンジンを再始動させ、車両発進後はエンジン駆動による走行に切り換えられるように構成されている。

【0003】このように車両を一時停止させるときにエンジンを停止させると、エンジンによる油圧ポンプ駆動も停止して無段変速機の制御油圧が失われる。このため、電動モータにより駆動される第 2 の油圧ポンプを設け、エンジン停止時にはこの電動モータにより第 2 の油圧ポンプを駆動して所定油圧を発生させ、この所定油圧を無段変速機の出カプーリシリンダ室に供給して変速比を最大 (LOW) にして動力伝達が可能な状態で次の発進に備えるように構成されている。このように、上記ハイブリッド車両においては、車両を一時停止させるときにエンジンを停止させて燃費を改善し、且つ発進時には第 2 モータジェネレータによる車輪の駆動を行わせて燃費改善を図るようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、燃費改善をより一層高めることを目的として、車両が比較的高速で走行中にもエンジンを停止して電気モータ駆動による走行を行わせることが考えられている。このような場合に、上述したような従来のハイブリッド車両の制御をそのまま用いると、次のような問題が生じる。

【0005】まず、従来では車両を一時停止した状態でエンジンを停止していたため、エンジン停止時に第 2 の油圧ポンプから供給される油圧により動力伝達系中に配設されたクラッチは係合された状態で次の発進に備えるように構成されている。ところが、走行中にエンジンを停止させたときにクラッチを係合させた状態としたのでは、車輪からの駆動力により変速機およびトルクコンバータが回転されて引きずりトルクを発生し、電気モータに余分な駆動トルクが必要となり、駆動効率が低下するという問題がある。

【0006】また、従来では、車両を一時停止してエンジンを停止したときに、第 2 の油圧ポンプから供給される油圧を無段変速機の出カプーリシリンダ室に供給して変速比を最大 (LOW) にして動力伝達が可能な状態で次の発進に備えるように構成されている。ところが、走行中にエンジンを停止させて電気モータによる走行駆動を行わせる場合に、変速比を最大 (LOW) とする制御を行ったのでは、走行中に電気モータ駆動からエンジン駆動に戻したときにそのときの車速に対して変速比が最大 (LOW) であるためにエンジン回転が不必要に上昇して、燃費、走行性能 (ドライバビリティ) が損なわれるという問題がある。

【0007】本発明はこのような問題に鑑みたもので、比較的高速で走行中にエンジンを停止して電気モータによる走行駆動を行わせる場合でも、燃費、走行性能が損なわれることがないような構成のハイブリッド車両の制御装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】このような目的達成のため、本発明においては、所定の運転状態において一時的に停止制御可能なエンジン（例えば、実施形態におけるエンジンE）と、このエンジンの出力軸に繋がれてその出力回転を無段階に変速する無段変速機（例えば、実施形態における金属Vベルト式無段変速機構20）と、エンジンの出力軸と無段変速機の入力部材との間に係脱可能に配設されるとともに油圧力を用いてこの係脱制御を行う係脱制御手段（例えば、実施形態における前進クラッチ14および後進ブレーキ15）と、無段変速機の出力を駆動輪に伝達する駆動力伝達系（例えば、実施形態におけるアイドルシャフト31、ファイナルドライブギヤ32、ファイナルドリブンギヤ33、ディファレンシャル機構34、アクスルシャフト35等）と、この駆動力伝達系に繋がれて駆動輪を駆動可能な電気駆動モータ（例えば、実施形態における第2モータジェネレータ50）とを備えてハイブリッド車両が構成され、その制御装置が、エンジンによって駆動される第1油圧ポンプ（例えば、実施形態における第1油圧ポンプ3）と、ポンプ駆動用電気モータ（例えば、実施形態におけるポンプ駆動用電気モータ55）によって駆動される第2油圧ポンプ（例えば、実施形態における第2油圧ポンプ56）と、係脱制御手段に対する作動油圧の供給を切換制御する油圧供給切換制御弁（例えば、実施形態における前後進クラッチコントロールバルブ73）とを有して構成される。そして、エンジンにより駆動輪を駆動して走行駆動するときには第1油圧ポンプからの油圧により無段変速機による変速制御を行う。一方、所定の運転状態においてエンジンが停止されるとともに電気駆動モータにより駆動輪が駆動されて車両が走行されるときには、油圧供給切換制御弁により係脱制御手段への作動油圧の供給を停止して係脱制御手段を解放させ、ポンプ駆動用電気モータによって第2油圧ポンプを駆動するとともに第2油圧ポンプから得られた油圧を用いて無段変速機の変速比をそのときの運転状態に応じた値となるように変速制御を行う。

【0009】このような構成の制御装置を用いれば、比較的高速で走行中等において所定の運転状態となってエンジンを一時停止したときには、係脱制御手段への作動油圧供給が停止されてこれが解放されるため、電気駆動モータによる車輪の駆動に際して、係脱手段よりエンジン側に位置する動力伝達装置を回転させる引きずりトルクの発生がなくなり、駆動効率が向上する。また、このようにエンジンを一時停止して電気駆動モータにより走

行しているときには、第2油圧ポンプにより得られた油圧を用いて無段変速機の変速制御を行うため、常にその時点の走行状態に適した変速比が設定され、この後、エンジンを再始動して電気駆動モータによる走行駆動からエンジン駆動へスムーズに切り換えることができ、燃費、走行性能を向上させることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の好ましい実施形態について説明する。本発明に係るハイブリッド車両の動力伝達装置構成を図1に示している。この装置は、通常の走行駆動用として用いられ、一時的に停止制御が可能なエンジンEを備える。なお、このエンジンEの吸気管5から吸気負圧を取り入れて負圧を溜めておくバキュームタンク6が設けられており、バキュームタンク6の負圧をブレーキブースタ8に供給してブレーキペダル8の操作力を倍力してブレーキ作動を行わせるようになっている。

【0011】エンジンEの出力軸Es上には第1モータジェネレータ1が設けられ、第1モータジェネレータ1によりエンジンEのスタート駆動、発進時のエンジン駆動アシストなどを行わせ、且つ減速時に発電機として用いてエネルギー回生を行う。エンジンEの出力軸Esはダンパ機構2を介して前後進切換機構10に繋がる。なお、このエンジン出力軸Es上には第1油圧ポンプ3が設けられ、この第1油圧ポンプ3はエンジンEにより駆動される。

【0012】前後進切換機構10は、ダンパ機構2を介してエンジン出力軸Esに繋がるサンギヤ11と、サンギヤ11の周囲にこれと噛合して配設されたピニオンギヤを回転自在に支持するとともにサンギヤ11と同軸上に回転自在に配設されたキャリア12と、ピニオンギヤと噛合してサンギヤ11と同軸上に回転自在に配設されるとともに変速機入力軸21と連結されたリングギヤ13とを有したシングルピニオンタイプの遊星歯車から構成され、キャリア12とサンギヤ11（もしくはエンジン出力軸Es）とを係脱する前進クラッチ14と、キャリア12を固定保持可能な後進ブレーキ15とを有する。このため、前進クラッチ14を係合させると遊星歯車全体がエンジン出力軸Esと同一回転され、変速機入力軸21が前進側に回転駆動される。一方、後進ブレーキ15を係合させるとエンジン出力軸Esに対してリングギヤ13が反対方向に回転され、変速機入力軸21が後進側に回転駆動される。なお、前進クラッチ14と後進ブレーキ15をとともに解放すると、エンジン出力軸Esと変速機入力軸21とが切り離れられる。

【0013】変速機入力軸21を有して金属Vベルト式無段変速機構20が構成され、上記のようにして回転駆動される変速機入力軸21の回転は無段変速機構20によって無段階に変速されて変速機出力軸27に伝達される。無段変速機構20は、ドライブ側油圧シリンダ23

によりプーリ幅可変調整可能なドライブプーリ22と、ドリブン側油圧シリンダ26によりプーリ幅可変調整可能なドリブンプーリ25と、両プーリ22、25間に掛けられた金属Vベルト24とから構成され、ドライブプーリ22が変速機入力軸21に連結され、ドリブンプーリ25が変速機出力軸27に連結されている。このため、ドライブおよびドリブン側油圧シリンダ23、26に供給する油圧制御を行うことにより、変速機入力軸21の回転を無段階に変速して変速機出力軸27に伝達することができる。

【0014】変速機出力軸27には発進クラッチ30が連結されている。発進クラッチ30は油圧作動タイプのクラッチからなり、作動油圧制御により発進クラッチ30の係合制御を行う。発進クラッチ30を介して変速機入力軸27と繋がるアイドルシャフト31が回転自在に配設されており、アイドルシャフト31に結合配設されたファイナルドライブギヤ32がディファレンシャル機構34を内蔵したファイナルドリブンギヤ33と噛合している。なお、ディファレンシャル機構34は左右のアクスルシャフト34を介して左右の車輪36に繋がる(但し、図においては右側のみを示している)。

【0015】一方、アイドルシャフト31上にはモータ側ドリブンギヤ38が結合配設されており、第2モータジェネレータ50の回転シャフト上に結合配設されたモータ側ドライブギヤ37と噛合している。このため、第2モータジェネレータ50によりアイドルシャフト31から左右の車輪36を駆動することができ、逆に、これを発電機として利用し、車輪36の駆動力を受けて回転されることによりエネルギー回生を行うことができる。

【0016】第1および第2モータジェネレータ3、50は、パワードライブユニット52を介してバッテリー51に繋がっている。これにより、バッテリー51からの電力供給を行ってこれらモータジェネレータ3、50を駆動したり、これらモータジェネレータ3、50が回転駆動されたときに発電機として作用させて得られた電力によりバッテリーを充電する(すなわち、エネルギー回生を行う)ことができるようになっている。

【0017】また、パワードライブユニット52にはポンプ駆動用電気モータ55も繋がっており、ポンプ駆動用電気モータ55の回転駆動シャフトには第2油圧ポンプ56が連結されている。このため、バッテリー51からの電力によりポンプ駆動用電気モータ55を駆動して第2油圧ポンプ56を駆動することができる。

【0018】以上のように構成された動力伝達装置において、エンジンEの出力もしくは第1モータジェネレータ1の出力は前後進切換機構10を介して無段変速機構20に伝達され、ここで変速された後、発進クラッチ30において伝達制御が行われ、さらに、ディファレンシャル機構34等を介して左右の車輪36に伝達される。このようにしてエンジンEもしくは第1モータジェネ

レータ1により車両の走行駆動が行われる。なお、減速走行時等におけるように車輪36により第1モータジェネレータ1が回転駆動されるときには、これが発電機として作用してエネルギー回生を行う。一方、第2モータジェネレータ50の出力は、アイドルシャフト31からディファレンシャル機構34等を介して左右の車輪36に伝達される。この場合にも、車輪36により第2モータジェネレータ50が回転駆動されるときには、これが発電機として作用してエネルギー回生を行う。

【0019】以上の構成から分かるように、走行駆動制御に際しては、前進クラッチ14および後進ブレーキ15の係合制御、ドライブ側およびドリブン側油圧シリンダ23、26によりドライブおよびドリブンプーリ22、25のプーリ幅調整による変速制御、発進クラッチ30の係合制御が必要である。これらの制御等のため、変速機入力軸21(ドライブプーリ22)の回転を検出する第1回転センサ41、変速機出力軸27(ドリブンプーリ25)の回転を検出する第2回転センサ42およびファイナルドリブンギヤ33の回転(すなわち車速)を検出する第3回転センサ43が設けられている。

【0020】これらの制御は、第1油圧ポンプ3もしくは第2油圧ポンプ56から供給される油圧を用いて行われる。この制御を行う油圧制御装置の構成を、図2～図4の油圧回路図および図5の油圧回路模式図を参照して以下に説明する。なお、これらの図において○囲みアルファベットA～Iで示す油路が互いに繋がる。

【0021】この油圧制御装置は、変速機ハウジング等により形成されるオイルタンク60内の作動油を吐出供給する第1油圧ポンプ3および第2油圧ポンプ56を有する。前述のように第1油圧ポンプ3はエンジンEにより駆動され、第2油圧ポンプ56はポンプ駆動用電気モータ55により駆動される。なお、ポンプ駆動用電気モータ55により駆動される第2油圧ポンプ56の吐出油路には、リリーフバルブ57とワンウェイバルブ58とが設けられている。両油圧ポンプ3、56の吐出油は高圧レギュレータバルブ61により調圧されて高圧制御油圧が作られ、これがシフトバルブ65および低圧レギュレータバルブ64に供給される。また、低圧レギュレータバルブ64により調圧されて作られた低圧制御油圧もシフトバルブ65に供給される。

【0022】高圧レギュレータバルブ61は高圧コントロールバルブ62からの背圧に応じて高圧制御油圧を作り出し、高圧コントロールバルブ62および低圧レギュレータバルブ64は高低圧コントロールバルブ63からの制御油圧により作動制御される。高低圧コントロールバルブ63はリニアソレノイド63aにより制御電流に応じて任意の制御油圧を作り出すものであり、このことから分かるように、高低圧コントロールバルブ63のリニアソレノイド63aに対する信号電流制御により高圧制御油圧および低圧制御油圧が設定される。

【0023】シフトバルブ65は上記のようにして供給された高圧制御油圧および低圧制御油圧をドライブおよびドリブン側油圧シリンダ23、26に振り分け供給してドライブおよびドリブン側油圧シリンダ22、25のプーリを調整を行って変速制御を行う。このシフトバルブ65の作動はリニアソレノイド66aにより作動されるシフトコントロールバルブ66からのシフトコントロール制御油により制御される。すなわち、リニアソレノイド66aに対する信号電流制御を行うことにより、シフトバルブ65の作動を制御して変速制御を行うことができる。

【0024】高圧コントロールバルブ61により作られた高圧制御油圧は油路101からクラッチリデュースバルブ72に供給されてライン圧が作られ、このライン圧が油路102に供給される。なお、高圧レギュレータバルブ61、高圧コントロールバルブ62およびクラッチリデュースバルブ72から排出される余剰油は潤滑バルブ71により調圧されて潤滑部LUBEに供給される。油路102のライン圧は油路103から高低圧コントロールバルブ63およびシフトコントロールバルブ66に供給され、さらに、油路104から後述する発進クラッチコントロールバルブ75に供給される。

【0025】油路102のライン圧は油路105を介して高圧コントロールソレノイドバルブ82に供給されるとともに油路105aを介して高圧コントロールバルブ62に供給されている。このため、高圧コントロールソレノイドバルブ82により高圧コントロールバルブ62に対するライン圧の供給切換制御を行って、高圧制御油圧を二段階に切換設定可能となっている。

【0026】油路102のライン圧はさらに、油路106から前後進クラッチコントロールバルブ73を通して油路107に供給され、さらにマニュアルバルブ74を介して前進クラッチ14および後進ブレーキ15に選択供給されるようになっている。前後進クラッチコントロールバルブ73は右端に油路108aからライン圧を受けたときに図示のようにスプールが左動されて油路106と油路107とを連通させ、ライン圧が無くなったときにスプールが右動されて油路106に対して油路107を遮断させるとともに油路107をドレンに連通させる。なお、油路108aへのライン圧の作用は、油路102から油路108を介して繋がる前後進クラッチコントロールソレノイドバルブ81により制御される。

【0027】マニュアルバルブ74は、運転席のシフトレバー操作に応じて切換作動され、P、Nレンジにおいては油路107を閉塞するとともに前進クラッチ14および後進ブレーキ15をとともにドレンに連通させて、前進クラッチ14および後進ブレーキ15を解放させる。Rレンジにおいては油路107と後進ブレーキ15を連通させてライン圧を後進ブレーキ15に供給させ、これを係合させる。また、前進側のレンジ、すなわち、D、S、Lレンジにおいては油路107と前進クラッチ14

を連通させてライン圧を前進クラッチに供給させ、これを係合させる。但し、前後進クラッチコントロールバルブ73の右端に油路108aからライン圧を受けて油路106と油路107とが連通した状態の場合には上記のように前進クラッチ14もしくは後進ブレーキ15の係合作動が可能であるが、油路108aへのライン圧が作用しないときには油路107は前後進クラッチコントロールバルブ73によりドレンに連通し、前進クラッチ14および後進ブレーキ15はマニュアルバルブ74の作動位置の如何に拘わらず解放される。

【0028】前述のように油路104を介してライン圧が供給される発進クラッチコントロールバルブ75はリニアソレノイド75aにより作動が制御され、発進クラッチ制御油圧をシフトインヒビターバルブ77を介して発進クラッチ30に供給し、発進クラッチ30の係合制御が行われる。なお、シフトインヒビターバルブ77の右端部は油路110を介してシフトコントロールバルブ66に繋がる。例えば、装置の異常が発生したときや、駆動電力供給がなくなったときに、シフトコントロールバルブ66のリニアソレノイド66aの通電電流が零となり油路110に供給されるシフト制御油圧が最大とされる。

【0029】この最大制御油圧が油路110を介してシフトインヒビターバルブ77に供給されると、そのスプールが左動されて発進クラッチコントロールバルブ75からの制御油圧供給が遮断され、これに代えてピトー制御バルブ78からピトー圧が発進クラッチ30に供給される。すなわち、この場合にはピトー圧により発進クラッチ30の係合制御が行われる。なお、この最大制御油圧はシフトバルブ65にも供給され、そのスプールを右動させて低圧制御油圧をドリブン側油圧シリンダ26に供給させるとともに高圧制御油圧をドライブ側油圧シリンダ23に供給させ、変速比をTOPにする。

【0030】次に、以上のように構成されたハイブリッド車両の動力伝達装置における各制御について説明する。この動力伝達装置においては、基本的には、エンジンEの駆動力を前後進切換機構10および無段変速機構20を介して変速するとともに、発進クラッチ30からファイナルドライブおよびドリブンギヤ32、33、ディファレンシャル機構34、アクスルシャフト35等を介して車輪に伝達して走行駆動を行わせる。但し、発進時には第1モータジェネレータ1により駆動アシストを行うとともに減速時には第1モータジェネレータ1を発電機として作用させてエネルギー回生（バッテリー51の充電）を行う。

【0031】さらに、車両が停止している時や、車両が比較的高速で走行している状態においては、エンジンEを一時的に停止させる制御が行われ、燃費向上を図るようになっている。ここで、車両走行中にエンジンを一時停止させるときには、第2モータジェネレータ50を駆

動させて車輪 36 を駆動させて走行を継続する制御が行われる。このとき、前進クラッチ 14 および後進ブレーキ 15 をともに解放させて前後進切換機構 10 よりエンジン側における引きずりトルクの発生を防止する。一方、発進クラッチ 30 については無段変速機構 20 を無負荷回転駆動させるに必要なだけのトルク伝達を行わせる弱い係合状態となし、このように無負荷回転駆動する無段変速機構 20 におけるドライブおよびドリブン側油圧シリンダ 23, 26 に対する油圧供給制御を行って無段変速機構 20 の変速比をそのときの運転状態に対応する値に設定する制御を行う。

【0032】以上のような走行駆動制御内容の詳細について、以下に図 6～図 15 を参照して説明する。まず、図 6 にはエンジンの運転を継続するか、一時停止するかを判断するエンジン運転処理制御フロー S10 を示している。この制御においては、ステップ S11 においてイグニッションスイッチがオンか否かを判断し、これがオフのときにはエンジンを停止させる（ステップ S21）。イグニッションスイッチがオンのときにはステップ S12, S13 に進み、ドライバーが要求する要求駆動力 F_{RQ} を演算するとともに、そのときに第 2 モータジェネレータ 50 が出力可能な最大駆動力である最大モータ駆動力 F_{EV} を演算する。

【0033】要求駆動力 F_{RQ} の演算に際しては、まず、走行レバーが走行レンジにあるか否かを判断し、走行レンジ以外であれば要求駆動力 $F_{RQ} = 0$ に設定する。一方、走行レンジにあるときには、車速 V とアクセル開度 AP (%) に応じて要求駆動力 F_{RQ} を求める。このため、図 7 に示すように、車速 V とアクセル開度 AP (%) に応じて要求駆動力 F_{RQ} が予め求められて設定されており、そのときにおける実際の車速 V とアクセル開度 AP (アクセルペダル踏み込み量) に対応する要求駆動力 F_{RQ} を図 7 から読みとって設定する。なお、図 7 から分かるように、要求駆動力 F_{RQ} は、車速 V が大きくなるほど小さく、アクセル開度 AP が大きくなるほど大きい。この図において、アクセル開度 $AP = 100\%$ とはアクセル全開 (WOT) の状態を意味し、アクセル開度 $AP = 0\%$ とはアクセル全閉の状態を意味する。

【0034】また、最大モータ駆動力 F_{EV} は、バッテリー 51 の残容量 SOC と車速 V から求められる。このため、図 8 に示すように、車速 V とバッテリー残容量 SOC に応じて最大モータ駆動力 F_{EV} が予め求められて設定されており、そのときにおける実際の車速 V とバッテリー残容量 SOC に対応する最大モータ駆動力 F_{EV} を図 8 から読みとって設定する。なお、図 8 から分かるように、最大モータ駆動力 F_{EV} は車速 V が大きくなるほど小さく、バッテリー残容量 SOC が大きいほど大きい。

【0035】次に、ステップ S14 においてこのようにして演算された要求駆動力 F_{RQ} と最大モータ駆動力 F_{EV} とを比較し、 $F_{EV} < F_{RQ}$ のときにはエンジン運転制御を

選択し、エンジン運転時処理制御を行う（ステップ S17, S18）。すなわち、要求駆動力 F_{RQ} が最大モータ駆動力 F_{EV} より大きいときには第 2 モータジェネレータ 50 によっては十分な駆動が行えないため、エンジン E による駆動を行わせる。逆に、 $F_{EV} \geq F_{RQ}$ のときには第 2 モータジェネレータ 50 による駆動走行が可能であるため、ステップ S15, S16 においてエンジンを一時停止することが可能か否かを判断する。エンジン一時停止が許可されない場合には、ステップ S17, S18 に進み、上述のようにエンジン運転時処理制御を行う。一方、エンジン一時停止が可能である場合には、ステップ S19, S20 に進み、エンジンを停止させるとともにエンジン停止時処理を行う。

【0036】以上の制御フローにおいて、ステップ S18 におけるエンジン運転時処理制御は、従来から行われている制御であり、例えば前進レンジでは、前進クラッチ 14 を係合させるとともに発進クラッチ 30 の係合制御を行って車両を発進させ、発進後は運転状態に応じて無段変速機構 20 による変速制御を行って、車両を走行させる制御がなされる。この制御は、従来から一般的に行われている制御であるため、ここではその内容説明は省略する。

【0037】以下において、エンジンを一時停止させる制御について説明するが、まず、上記エンジン運転処理フロー S10 におけるエンジン停止許可判断制御 S15 について、図 9 を参照して説明する。この制御フローでは、まず、バッテリー残容量 SOC が所定値以上か否かが判断され、バッテリー残容量 SOC が所定値未満すなわち残容量が少ないときにはステップ S35 に進みエンジン停止制御を行わせない。エンジンを停止した場合、再始動のための電力と、エンジン停止中に補機類を駆動するための電力が最低限必要であり、上記所定値はこのような電力の余裕があるか否かを判断するための値である。この値は想定するエンジン停止時間に応じて変化するが、例えば、約 100Wh 程度に設定される。一方、残容量が所定以上であるときには、ステップ S32 に進み、ブレーキ負圧（すなわち、図 1 に示すバキュームタンク 6 内の負圧）が所定値以下か否かを判断する。

【0038】ステップ S32 において、ブレーキ負圧が所定値を越えると判断されたとき（すなわち、ブレーキ負圧が不足すると判断されたとき）にはブレーキブースタ 7 により十分な倍力作用が得られず安全な制動が行えないおそれがあるため、ステップ S35 に進み、エンジン停止制御を行わずにエンジン運転を継続してブレーキ負圧を蓄積させる。なお、この所定値は、バキュームタンク 6 の容量に応じて変化するが、例えば、250mmHg 程度に設定される。ブレーキ負圧が所定値以下であり、ブレーキブースタ 7 により十分な倍力作用が得られる場合にはステップ S33 に進み、エンジンの暖機運転が完了したか否かを判断する。

【0039】そして、暖機運転が未了のときにはまずエンジンの暖機を完了させることを優先し、ステップS35に進んでエンジン停止制御を行わず、エンジン運転を継続させる。一方、暖機運転が完了のときにはステップS34に進みエンジン停止を許可する。このように、バッテリー残容量が十分あり、ブレーキ負圧も十分蓄えられており、暖機運転が完了している場合にのみエンジン停止を許可する。

【0040】次に、このようにしてエンジン停止が許可されたときに行われるエンジン停止時処理制御（ステップS20）の内容について図10を参照して説明する。この制御においては、まず、インヒビタソレノイドバルブすなわちクラッチコントロールソレノイドバルブ81（図3参照）を駆動させる（ステップS41）。クラッチコントロールソレノイドバルブ81はノーマルクローズタイプのソレノイドバルブであり、これを駆動することにより油路108、108aをドレンに連通させて前後進クラッチコントロールバルブ73の右端への作動油圧を零にする。この結果、前述したように、油路107がドレンに連通し、マニュアルバルブ74を介して行われていた前進クラッチ14もしくは後進ブレーキ15へのライン圧が遮断され、前進クラッチ14および後進ブレーキ15がともに解放された状態となる。

【0041】これにより、エンジン出力軸Esと変速機入力軸21とが前後進切換機構10において切り離され、変速機入力軸21よりエンジン側に変速機側の回転が伝達されることがなくなり、エンジン側における引きずりトルクの発生が阻止される。すなわち、エンジンEを一時停止して第2モータジェネレータ50により車輪36を駆動して走行するときに、その回転は前後進切換機構10において切り離されてエンジン側に伝達されないため、エンジンEと前後進切換機構10の間の回転部材による引きずりトルクが発生せず、第2モータジェネレータ50の駆動力が効率よく車輪36に伝達される。このため、バッテリー51の駆動電力を無駄にすることがなく、且つ減速時等に車輪36からの駆動により第2モータジェネレータ50が駆動されるときに効率のよいエネルギー回生を行うことができる。

【0042】次に、エンジンを一時停止している間における目標変速比RTを演算する（ステップS42）。目標変速比RTは、図11に示すように、車速Vとアクセル開度（アクセルペダル踏み込み量）APに応じて決められ、車速Vが大きくなるほど小さくなり、アクセル開度が大きくなるほど大きくなる値に設定される。具体的には、ドライバーがアクセルペダルを徐々に踏み込むことにより要求駆動力が高まってエンジンが再始動される場合には、エンジンを再始動する直前の目標変速比が、エンジンを再始動して発進クラッチ30を締結したときにエンジンEの回転が略2000rpmとなるように設定される。一方、アクセルペダルの踏み込み量が比

較的小さく、要求駆動力も大きくない場合には、エンジンを再始動して発進クラッチ30を締結したときにエンジンEの回転が略1200~1500rpmとなるように設定される。

【0043】このようにしてステップS42において目標変速比が演算されると、この目標変速比に基づいて第2油圧ポンプ（電動オイルポンプ）56を駆動する必要があるか否かを判断する（ステップS43）。この判断制御内容を図12に示しており、ここではまずタイマーが終了しているか否かを判断する（ステップS51）。なお、初期状態ではタイマーが終了状態となっている。タイマーが終了している場合には、ステップS52に進み、実変速比RA（=NDR/NDN）を計算する。但し、NDRは第1回転センサ41により検出されるドライブプーリー22の回転数であり、NDNは第2回転センサ42により検出されるドリブンプーリー25の回転数である。

【0044】次に、ステップS53に進み、変速比偏差RE（=RT-RA）を計算する。変速比偏差REの絶対値が所定値よりも大きい、すなわち変速比偏差REが大きい場合は変速制御が必要であるため、ポンプ駆動用電気モータ55により第2油圧ポンプ56を駆動する。このときステップS55においてタイマーがセットされ、一旦第2油圧ポンプ56が駆動されるとタイマーにより設定された時間の間これを継続して駆動する。このように、タイマーを用いることによりポンプ駆動用電気モータ55のオン・オフの頻度を少なくし、オン・オフ制御を行うスイッチ素子（リレー）の耐久性を向上させている。一方、変速比偏差REの絶対値が所定値よりも小さいときには変速の必要がなく、第2油圧ポンプ56の駆動は停止される（ステップS57）。

【0045】以上のようにステップS43において電動オイルポンプすなわち第2油圧ポンプ56の駆動判断がなされ、これを駆動するときにはステップS44からステップS45に進み、発進クラッチ処理制御を行う。この制御内容を図13に示しており、この制御においてはまず変速機油温toを検出する（ステップS61）。次に、発進クラッチ係合トルクTcを演算し、この係合トルクTcを得るために発進クラッチ30に供給する油圧を設定する指令信号を出力して、発進クラッチコントロールバルブ75の作動を制御する。なお、発進クラッチ係合トルクTcは、変速機油温toと車速Vとに応じて、図14に示すように設定される。エンジンを停止した状態で走行しているときには、このときの走行状態（運転状態）に応じた変速比が得られるように無段変速機構20を無負荷回転させる必要がある。発進クラッチ係合トルクTcはこのように無段変速機構20を無負荷回転させるために必要な駆動力を伝達させるため要求されるトルク値であり、油温toが低いほど大きく、車速Vが大きいほど大きくなるトルクTcが図14に示すように設

定される。

【0046】次に、ステップS45からステップS46に進み、プーリ変速処理すなわち無段変速機構20における変速処理制御を行う。この制御内容を図15に示しており、この制御においてはまず、変速比偏差REが正か負かを判断する(ステップS71)。変速比偏差REが負で実変速比RAが目標変速比RTより大きい場合には、変速比を小さく(OD(オーバードライブ)側に)する必要がある、逆に、変速比偏差REが正で実変速比RAが目標変速比RTより小さい場合には、変速比を大きく(LOW側に)する必要がある。

【0047】このため、変速比偏差REが負の場合にはステップS72に進み、変速比偏差REと、負の値でありその絶対値が比較的小さい第1の所定値とを比較する。変速比偏差REが第1の所定値より大きい場合(零に近い)には変速の必要がないと判断して前回の変速指令値をホールドする(ステップS76)。変速比偏差REが第1の所定値より小さい場合(絶対値がより大きな負の値である場合)にはステップS73に進み、負の値でありその絶対値が比較的大きな第2の所定値と変速比偏差REとを比較する。変速比偏差REが第2の所定値より大きい場合(零に近い)には緩やかなOD側への変速が必要と判断し、変速指令値としてOD側緩変速指令値を設定する(ステップS75)。一方、変速比偏差REが第2の所定値より小さい場合(絶対値がより大きな負の値である場合)には急速なOD側への変速が必要と判断し、変速指令値としてOD側急変速指令値を設定する(ステップS74)。

【0048】一方、ステップS71において変速比偏差が正の値であると判断された場合には、ステップS77に進み、変速比偏差REと、正の値でありその絶対値が比較的小さい第3の所定値とを比較する。変速比偏差REが第3の所定値より小さい場合(零に近い)には変速の必要がないと判断して前回の変速指令値をホールドする(ステップS79)。変速比偏差REが第3の所定値より大きい場合にはステップS78に進み、正の値でありその絶対値が比較的大きな第4の所定値と変速比偏差REとを比較する。変速比偏差REが第4の所定値より小さい場合には緩やかなLOW側への変速が必要と判断し、変速指令値としてLOW側緩変速指令値を設定する(ステップS80)。一方、変速比偏差REが第4の所定値より大きい場合には急速なLOW側への変速が必要と判断し、変速指令値としてLOW側急変速指令値を設定する(ステップS81)。

【0049】このようにして設定された変速指令値に基づいてシフトコントロールバルブ66の作動が制御され、シフトバルブ65によるドライブおよびドリブン側油圧シリンダ23、26への高圧および低圧制御油圧の供給制御がなされて変速指令値に対応する変速制御が行われる。

【0050】以上、エンジン一時停止を行うときの各種制御内容を説明したが、この制御は特に、エンジン一時停止時に、前後進切換機構10における前進クラッチ14および後進ブレーキ15を解放してエンジン側との連結を切り離すことと、ポンプ駆動用電気モータ55による第2油圧ポンプ56の駆動を変速比偏差が大きくなったときに限定することと、変速比偏差が大きくなったときには発進クラッチ30を弱係合させて無段変速機構20を無負荷回転駆動させるとともにそのときの運転状態に対応する目標変速比が得られるような変速制御を行うこととを特徴とする。

【0051】これにより、エンジンを一時停止させて第2モータジェネレータ50による走行駆動を行うときに、前後進切換機構10よりエンジン側における回転引きずりトルクの発生がなくなり、第2モータジェネレータ50の駆動効率や、これが車輪から駆動されて発電機として作用するときのエネルギー再生効率が向上する。また、第2モータジェネレータ50による駆動中においては無段変速機構の変速制御は不要であるが、この間も運転状態に対応した変速比が得られるように変速制御を行うため、エンジンを再始動したときにエンジン回転が吹きあがることなくスムーズにエンジン駆動制御に移行させることができる。また、このような無段変速機構20の変速制御に際して、無段変速機構20は無負荷運転状態で変速制御を行うだけであるため変速用油圧は低圧でよく、変速制御エネルギーが小さくて良いという利点がある。同様に、発進クラッチ30は無段変速機構20を無負荷回転させるに必要な小さなトルクを伝達させるだけの弱係合を行わせるだけでよく、発進クラッチ30の係合制御エネルギーも小さくて良い。

【0052】なお、以上においては、金属Vベルト式無段変速機構を用いた動力伝達装置を例にして説明したが、無段変速機構はこのようなタイプのものに限られるものではない。また、エンジン一時停止に際して、前後進切換機構によりエンジン側と無段変速機構側とを切り離すように構成している(すなわち、特許請求の範囲の係脱制御手段を前後進切換機構の前進クラッチおよび後進ブレーキにより構成している)が、無段変速機構の入力軸上に別のクラッチを配設して、このクラッチにより特許請求の範囲の係脱制御手段を構成し、エンジン一時停止時にこのクラッチを解放させるように構成しても良い。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ハイブリッド車両の制御装置が、エンジンによって駆動される第1油圧ポンプと、ポンプ駆動用電気モータによって駆動される第2油圧ポンプと、係脱制御手段に対する作動油圧の供給を切換制御する油圧供給切換制御弁とを有し、所定の運転状態においてエンジンが停止されたときに、油圧供給切換制御弁により係脱制御手段への作

動油圧の供給を停止して係脱制御手段を解放させ、ポンプ駆動用電気モータによって第2油圧ポンプを駆動するとともに第2油圧ポンプから得られた油圧を用いて無段変速機の変速比をそのときの運転状態に応じた値となるように変速制御を行うように構成されているので、比較的高速で走行中等において所定の運転状態となってエンジンを一時停止したときには、係脱制御手段への作動油圧供給が停止されてこれが解放され、電気駆動モータによる車輪の駆動に際して、係脱手段よりエンジン側に位置する動力伝達装置を回転させる引きずりトルクの発生がなくなり、駆動効率が向上する。また、このようにエンジンを一時停止して電気駆動モータにより走行しているときには、第2油圧ポンプにより得られた油圧を用いて無段変速機の変速制御を行うため、常にその時点の走行状態に適した変速比が設定され、この後、エンジンを再始動して電気駆動モータによる走行駆動からエンジン駆動へスムーズに切り換えることができ、燃費、走行性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るハイブリッド車両の動力伝達装置構成を示す概略図である。

【図2】上記動力伝達装置における作動制御を行う装置構成を示す油圧回路図である。

【図3】上記動力伝達装置における作動制御を行う装置構成を示す油圧回路図である。

【図4】上記動力伝達装置における作動制御を行う装置構成を示す油圧回路図である。

【図5】上記動力伝達装置における作動制御を行う装置構成を示す油圧回路模式図である。

【図6】上記動力伝達装置における走行駆動制御内容を示すフローチャートである。

【図7】上記走行駆動制御に用いられる要求駆動力 F_{RQ} と車速 V およびアクセル開度 AP の関係を示すグラフである。

【図8】上記走行駆動制御における最大モータ駆動力 F

F_{EV} と車速 V およびバッテリー残容量 SOC の関係を示すグラフである。

【図9】図6の制御におけるエンジン停止許可判断制御の内容を示すフローチャートである。

【図10】図6の制御におけるエンジン停止時処理制御の内容を示すフローチャートである。

【図11】図10の制御において演算される目標変速比 R_T と車速 V およびアクセル開度 AP の関係を示すグラフである。

【図12】図10の制御における電動オイルポンプ駆動判断制御の内容を示すフローチャートである。

【図13】図10の制御における発進クラッチ処理制御の内容を示すフローチャートである。

【図14】図13の制御において演算される発進クラッチトルク T_c と車速 V および変速機油温 t_o の関係を示すグラフである。

【図15】図10の制御におけるブリー変速処理制御の内容を示すフローチャートである。

【符号の説明】

E エンジン

3 第1油圧ポンプ

14 発進クラッチ（係脱制御手段）

15 後進ブレーキ（係脱制御手段）

20 金属Vベルト式無段変速機構

31 アイドラシャフト（駆動力伝達系）

32 ファイナルドライブギヤ（駆動力伝達系）

33 ファイナルドリブンギヤ（駆動力伝達系）

34 ディファレンシャル機構（駆動力伝達系）

35 アクスルシャフト（駆動力伝達系）

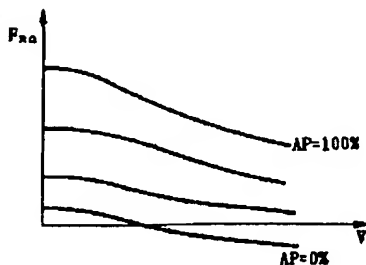
50 第2モータジェネレータ（電気駆動モータ）

55 ポンプ駆動用電気モータ

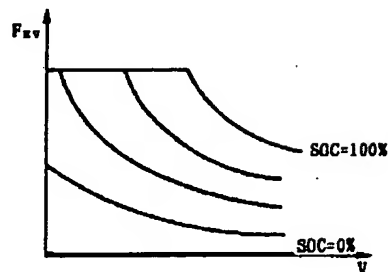
56 第2油圧ポンプ

73 前後進クラッチコントロールバルブ73（油圧供給切換制御弁）

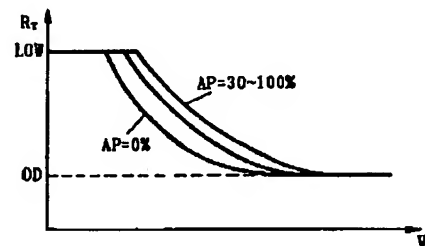
【図7】



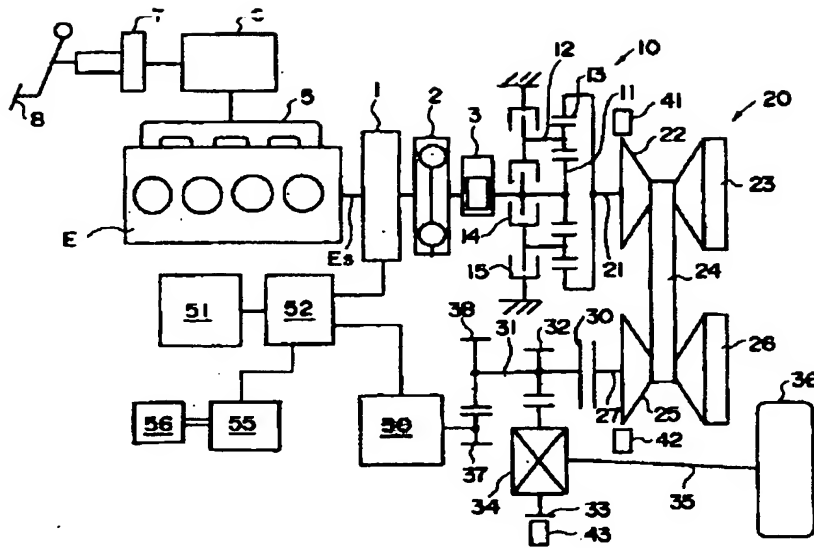
【図8】



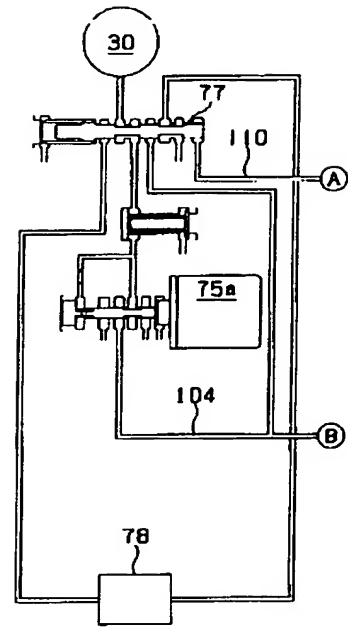
【図11】



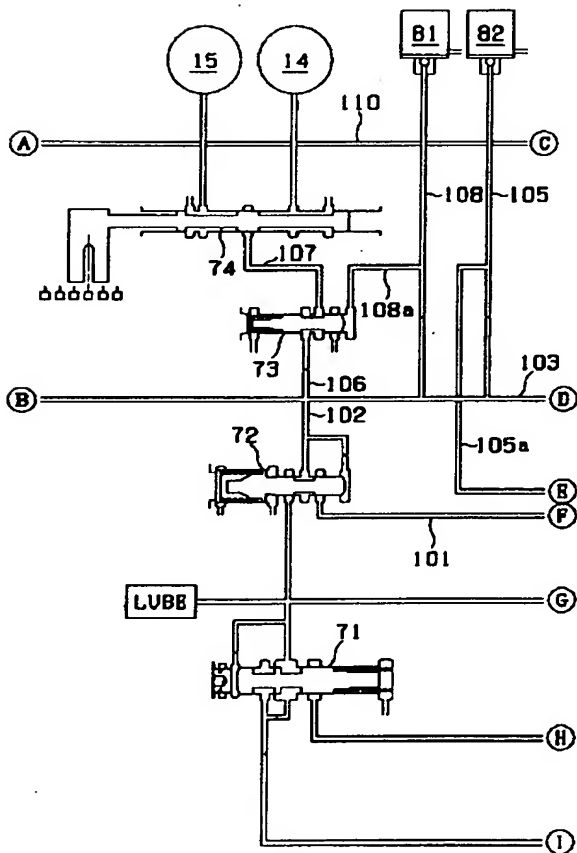
【図 1】



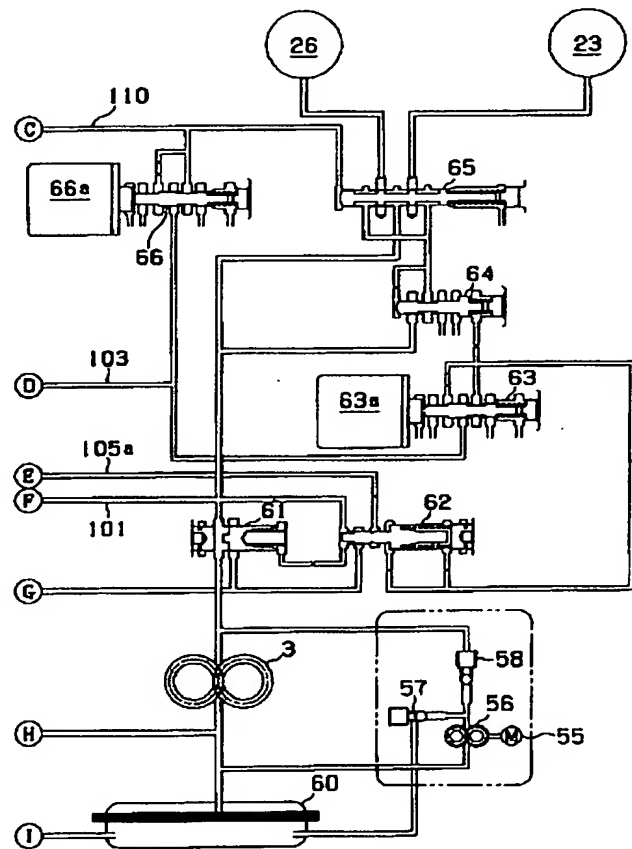
【図 2】



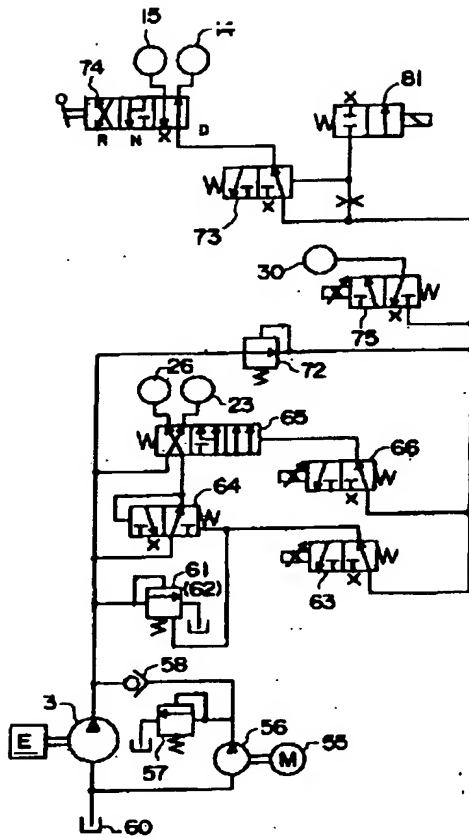
【図 3】



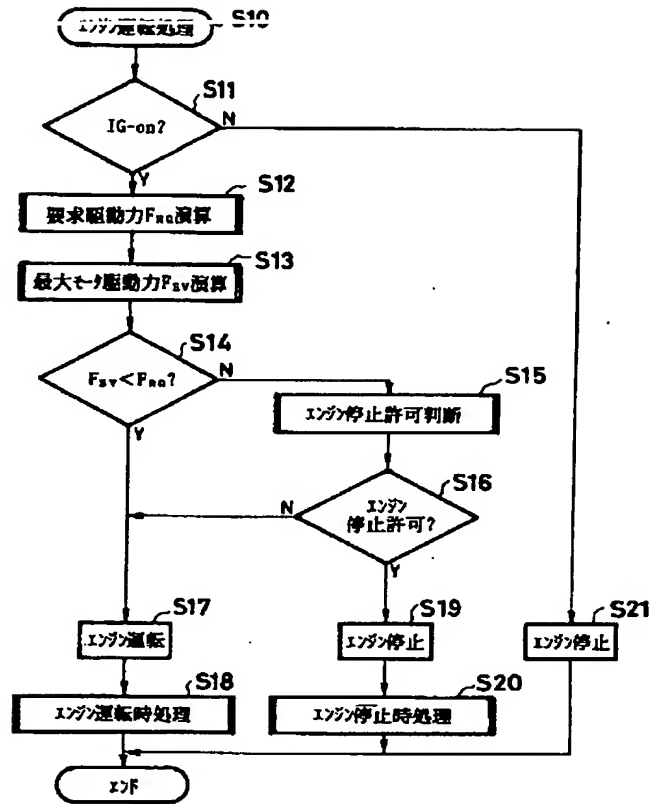
【図 4】



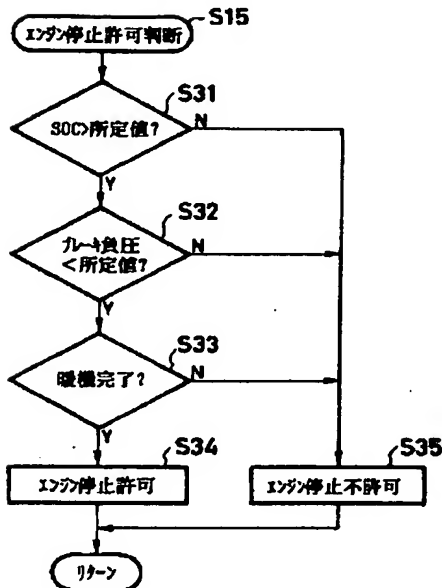
【図 5】



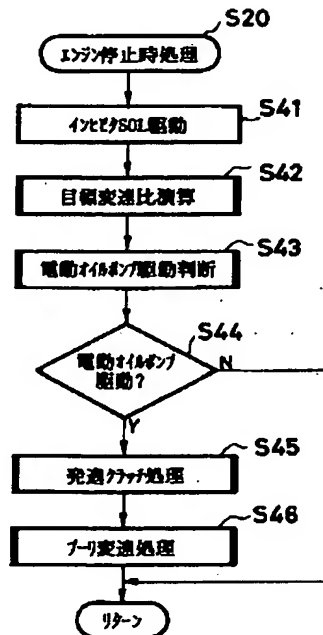
【図 6】



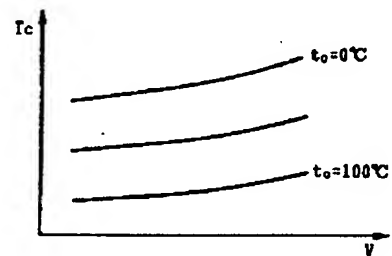
【図 9】



【図 10】



【図 14】



(72) 発明者 白坂 卓也
埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会
社本田技術研究所内

F ターム (参考) 3D039 AA04 AB27 AC01 AC34 AC39
AC40 AD23 AD43
3G093 AA06 AA07 AA15 AA16 BA19
BA21 BA22 CA00 DR00 DR01
DB07 EB02 EB03 EB07 FA11
FB05
3J552 MA07 MA15 MA26 NA01 NB09
PA26 PA32 PA59 QA30C
QB07 RB06 RC01 RC02 SA34
SB02 TA01 UA07 UA10 VA32Z
VA37Z VA48Z VA74Y VA76Z
VB01Z VB10Z VD02Z VD18Z